

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy  
of the following application as filed with this Office.

Date of Application : December 11, 1998



Application Number : Japanese Patent Application  
No. 10-352375

Applicant(s) : BRIDGESTONE CORPORATION

Certified on July 7, 1999

Commissioner,  
Patent Office

Takeshi ISAYAMA (Sealed)

Certification No. 11-3048087

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1 9 9 8 年 1 2 月 1 1 日

出 願 番 号  
Application Number:

平成 1 0 年 特 許 願 第 3 5 2 3 7 5 号

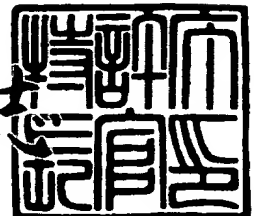
出 願 人  
Applicant (s):

株式会社ブリヂストン

1 9 9 9 年 7 月 7 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

伴 佐 山 建 志



出証番号 出証特平 1 1 - 3 0 4 8 0 8 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 P176047

【提出日】 平成10年12月11日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 B60C 9/18

【発明の名称】 重荷重用空気入りラジアルタイヤ

【請求項の数】 6

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県川越市新富町 1-9-6-201

    【氏名】 岡本 洋一

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都国立市北 2-18-37

    【氏名】 河野 好秀

【特許出願人】

    【識別番号】 000005278

    【氏名又は名称】 株式会社 ブリヂストン

【代理人】

    【識別番号】 100059258

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 杉村 暁秀

【選任した代理人】

    【識別番号】 100072051

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 杉村 興作

【選任した代理人】

    【識別番号】 100098383

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 杉村 純子

【選任した代理人】

【識別番号】 100101096

【弁理士】

【氏名又は名称】 徳永 博

【選任した代理人】

【識別番号】 100100125

【弁理士】

【氏名又は名称】 高見 和明

【選任した代理人】

【識別番号】 100073313

【弁理士】

【氏名又は名称】 梅本 政夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100097504

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 純雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100102886

【弁理士】

【氏名又は名称】 中谷 光夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100107227

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤谷 史朗

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成10年特許願第263225号

【出願日】 平成10年 9月17日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015093

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712186

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 重荷重用空気入りラジアルタイヤ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対のビード部内にそれぞれ埋設したビードコア相互間にわたり一対のサイドウォール部とトレッド部とを補強する 1 プライ以上のゴム被覆ラジアル配列コードになるカーカスと、カーカスの外周でトレッド部を強化するベルトとを備え、該ベルトは 3 層のゴム被覆コード層を有し、これらコード層のうち最内コード層及び中間コード層は、各層のコードがトレッド部円周を含む平面を挟み互いに交差するコード交差層になり、トレッド部は少なくとも両側領域にそれぞれ 1 本以上の周方向溝を備える重荷重用空気入りラジアルタイヤにおいて、

最内コード層及び中間コード層それぞれのコードは、上記平面に対し  $10 \sim 25^\circ$  の範囲内の傾斜角度を有し、

最外コード層のコードは、中間コード層コードの上記平面からの傾斜角度を測る向きと同じ向きに測って上記平面に対し  $45 \sim 115^\circ$  の範囲内の傾斜角度を有し、

最外コード層は、トレッド部端に向け最外側周方向溝の最外側溝縁を超えて延びる幅を有し、

最外コード層のコード被覆ゴムは、 $200 \text{ kgf/cm}^2$  以上の圧縮弾性率を有することを特徴とする重荷重用空気入りラジアルタイヤ。

【請求項 2】 最外コード層は、中間コード層の両幅端を覆う幅を有する請求項 1 に記載したタイヤ。

【請求項 3】 最外コード層は、中間コード層幅の  $1.0 \sim 1.2$  倍の範囲内の幅を有する請求項 1 又は 2 に記載したタイヤ。

【請求項 4】 中間コード層端部のコードと、該コードに隣り合う最外コード層のコードとの間のゴム厚さが、中間コード層端部のコードと、該コードに隣り合う最内コード層のコードとの間のゴム厚さの  $0.15$  倍以上である請求項 2 又は 3 に記載したタイヤ。

【請求項 5】 最内コード層及び中間コード層の少なくとも一方のコード層端部は、該端部を包み込むシート状エンドカバーゴムを有し、該エンドカバーゴムを

有するコード層端部の内外両面の少なくとも一方は、コードの存在位置で山部を形成し、かつ隣り合うコード間位置で谷部を形成する波状面を有し、山谷相互間の高低差が0.05～0.25mmの範囲内にある請求項1～4のいずれか一項に記載したタイヤ。

【請求項6】 最内コード層及び中間コード層の少なくとも一方のコード層の幅端面と全周にわたり接合するゴム層を有し、該ゴム層の幅が0.05～5.00mmの範囲内である請求項1～4のいずれか一項に記載したタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、重荷重用空気入りラジアルタイヤ、より詳細にはトラック及びバスなどの重車両の用途に供するタイヤに関し、特に、軽量化のためベルトを3層のゴム被覆コード層により構成したタイヤの、ベルトの耐セパレーション性、コーナリング性能などの諸性能は優位に保持した上で、トレッド部の耐カット性、なかでもベルトの耐カット性を向上させ、悪路走行での耐久性を高めた長寿命な重荷重用空気入りラジアルタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】

トラック及びバスなどの重車両に使用する重荷重用空気入りラジアルタイヤは、図10に示すように、一般に、トレッド部39のベルト40は4層のゴム被覆コード層41～44により構成し、カーカス2に最も近く位置する第一コード層41のコードは、トレッド部39の円周を含む平面（タイヤ赤道面Eと平行な平面）に対して比較的大きな傾斜角度で配列し、第二コード層42及び第三コード層43のコードは、上記平面を挟んで交差する配列とし、この故をもって第二コード層42及び第三コード層43はコード交差層45と呼び、そして第四コード層44のコードは、第三コード層43のコードと同じ向きの配列とし、かつ傾斜角度も第三コード層43のコードとほぼ同じとする。なおベルト40のコード層41～44のコードにはスチールコードを適用するものであり、以下同じである。

【0003】

上記のベルト 40 を備えるタイヤが、悪路、例えば碎石や小岩石などが散在する悪路を荷重負荷の下で転動すると、トレッド部 39 は、碎石や小岩石などの鋭い角縁部を踏みつけ、往々にしてベルト 40 に達するカット傷を受けることがある。そのため、カットによるベルト損傷が致命傷となるのを少しでも回避することを狙い、ベルトのカット受傷を最外コード層の第四コード層 44 で止めるように、第四コード層 44 の主たる役割を保護層とする構成が提案されている。

【0004】

その一方で、乗用車用空気入りラジアルタイヤなどと同様に、重荷重用空気入りラジアルタイヤにも軽量化の要請が強まり、そのためタイヤ重量のなかで大きな割合を占めるベルトを 4 層のコード層から 3 層のコード層とすることが提案されている。この 3 層コード層のベルトは、カーカスに最も近い第一コード層のコードを、先に述べた平面に対し比較的大きな傾斜角度で配列し、第二コード層と第三コード層を先に触れたコード交差層とし、このコード交差層それぞれのコードを上記の平面に対し比較的小さな傾斜角度で配列するものである。

【0005】

この種の 3 層ベルト構成をもつタイヤについて、例えば特開平 7-186613 号公報が開示するタイヤは、ベルトを 3 枚のブレーカ（先に述べたコード層をいう）で構成し、カーカスから数えて 3 番目の第三ブレーカの強力が最も不足するという知見の下で、第三ブレーカの単位幅当りの強力を第一、第二ブレーカの強力に比しより高める、というものである。これによりタイヤのトレッド部が碎石や小岩石などの異物に乗り上げたとき、せいぜい第三ブレーカのコード切れに止め、バーストなどの致命的故障を、安価にかつ有効に阻止することができる、としている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記公報が開示するタイヤについて実際に検証した結果、このタイヤのベルトは第二コード層と第三コード層とを交差コード層とし、かつこれら各層のコードの交差角度を比較的小さくしているため、タイヤに所定内圧を充てんした際、第二及び第三コード層の各層のコードには大きな張力が作用し、第三コー



ド層の単位幅当りのコード強力（具体的には引張強さ、以下同じ）を折角高めていても、碎石や小岩石などの異物によるコード切れを十分に抑制することができないことが分かった。なぜなら大きな張力が作用しているコードは、カット入力に対し対抗する余力が大幅に減少しているからである。

## 【0007】

また、図11に荷重負荷の下で転動するタイヤの正面の一部を示すように、タイヤのトレッド部が路面30上に存在する、ある程度大きな碎石又は岩石などの突起異物31に乗り上げたとき、ベルト29には矢印32の向きの曲げ力が作用する結果、最外コード層28のコードは局部的な座屈（バックリング）現象が生じ易く、この座屈が繰り返し生じるとコードの疲労が進み、結局コード切れに至る故障も見られる。

## 【0008】

さらにまた、荷重負荷の下で転動するタイヤのトレッド部が碎石や小岩石に乗り上げるとき、トレッド部にパターンを形成するためトレッドゴムに設けた溝のうち、特にトレッド部の両側領域でトレッド部の周方向延びる周方向溝に碎石や小岩石の鋭い角縁部が食い込むと、周方向溝底からベルトまでのトレッドゴム厚さが薄いため、碎石や小岩石の鋭い角縁部は比較的容易にトレッドゴムを貫通してベルトに至り、容易に貫通する分、碎石や小岩石の鋭い角縁部はベルトを切断し易くする。よってこの周方向溝におけるベルトのカット受傷の問題も解決しなければならない。

## 【0009】

従って、この発明の請求項1～6に記載した発明は、ベルトを3層のコード層で構成し軽量化を保持することを前提とし、ベルトの耐セパレーション性、コーナリング性能などタイヤに求められる諸性能は4層ベルトの従来タイヤと同等以上の優れたレベルを有し、悪路走行における、トレッドパターンの周方向溝における耐カット性を含めたタイヤ全体としてのベルトの耐カット性と、ベルトの最外コード層コードの耐疲労性との両者を同時に大幅に向上させることができる、長寿命な重荷重用空気入りラジアルタイヤを提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明の請求項 1 に記載した発明は、一対のビード部内にそれぞれ埋設したビードコア相互間にわたり一対のサイドウォール部とトレッド部とを補強する 1 プライ以上のゴム被覆ラジアル配列コードになるカーカスと、カーカスの外周でトレッド部を強化するベルトとを備え、該ベルトは 3 層のゴム被覆コード層を有し、これらコード層のうち最内コード層及び中間コード層は、各層のコードがトレッド部円周を含む平面を挟み互いに交差するコード交差層になり、トレッド部は少なくとも両側領域にそれぞれ 1 本以上の周方向溝を備える重荷重用空気入りラジアルタイヤにおいて、

最内コード層及び中間コード層それぞれのコードは、上記平面に対し  $10 \sim 25^\circ$  の範囲内の傾斜角度を有し、

最外コード層のコードは、中間コード層コードの上記平面からの傾斜角度を測る向きと同じ向きに測って上記平面に対し  $45 \sim 115^\circ$  の範囲内の傾斜角度を有し、

最外コード層は、トレッド部端に向け最外側周方向溝の最外側溝縁を超えて延びる幅を有し、

最外コード層のコード被覆ゴムは、 $200 \text{ kgf/cm}^2$  以上の圧縮弾性率を有することを特徴とする重荷重用空気入りラジアルタイヤである。

【0011】

ここに上記の圧縮弾性率は以下に述べる方法に従い算出した値を用いるものとする。すなわち、図 7 に示すように、直径  $d$  が  $14 \text{ mm}$ 、高さ  $h$  が  $28 \text{ mm}$  の円柱状の空洞部をもつ金属製、例えばスチール製の治具 33 の空洞部にゴム試験片 34 を隙間なく充てんし、この治具 33 を、図 8 に示すように、圧縮試験機 35 にセットし、ゴム試験片 34 の上下面に対し速度  $0.6 \text{ mm/分}$  で荷重  $W$  を負荷させ、このときのゴム試験片 34 の変位量をレーザー変位計 36 で測定し、荷重  $W$  と変位との関係から圧縮弾性率を算出する。

【0012】

また上記のトレッド部の両側領域とは、トレッド部の踏面幅を 4 等分した、その  $1/4$  幅をタイヤ赤道面の両側に振り分けた中央領域の両側領域をいう。

【0013】

ベルト端部のうち、特にせん断ひずみが集中するコード交差端部の耐セパレーション性をより一層向上させるため、請求項2に記載した発明のように、最外コード層は、中間コード層の両幅端を覆う幅を有するものとし、実際上は、請求項3に記載した発明のように、最外コード層は、中間コード層幅の1.0～1.2倍の範囲内の幅を有するのが適合する。

【0014】

また、上記の耐セパレーション性向上の実効をより一層高めるため、請求項4に記載した発明のように、中間コード層端部のコードと、該コードに隣り合う最外コード層のコードとの間のゴム厚さが、中間コード層端部のコードと、該コードに隣り合う最内コード層のコードとの間のゴム厚さの0.15倍以上とする。

【0015】

さらに、請求項4に記載した発明の実施に関連し、加えてコード交差層端部の耐セパレーション性を有利に確保するため、好適には、請求項5に記載した発明のように、最内コード層及び中間コード層の少なくとも一方のコード層端部は、該端部を包み込むシート状エンドカバーゴムを有し、該エンドカバーゴムを有するコード層端部の内外両面の少なくとも一方向は、コードの存在位置で山部を形成し、かつ隣り合うコード間位置で谷部を形成する波状面を有し、山谷相互間の高低差が0.05～0.25mmの範囲内にあるものとする。

【0016】

優位な耐セパレーション性確保の別の手段としては、請求項6に記載した発明のように、最内コード層及び中間コード層の少なくとも一方のコード層の幅端面と全周にわたり接合するゴム層を有し、該ゴム層の幅は0.05～5.00mmの範囲内とする。

【0017】

前述のカーカスのプライコード及びベルト各層のコードはいずれもスチールコードが適合する。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態の一例を図1～図6に基づき説明する。

図1は、この発明による重荷重用空気入りラジアルタイヤのトレッド部の一部を取り出し、トレッドゴムの一部を切り取り、ベルト及びカーカスを露出させた斜視図であり、

図2は、図1に示すタイヤのトレッド部の一部の正面展開を示し、トレッドゴムを切り取りステップダウンカットを施したベルト展開図と、トレッドパターン展開図とを合わせ示す説明図であり、

図3は、図1及び図2に示すベルトとは別のベルト展開図と、トレッドパターン展開図とを合わせ示す説明図であり、

図4は、ベルトのコード交差層のいずれか一方の層端部例の斜視図であり、

図5は、ベルトのコード交差層のいずれか一方の層端部の拡大断面図であり、

図6は、ベルトのコード交差層のいずれか一方の層端部の別の例の斜視図である。

#### 【0019】

図1において、重荷重用空気入りラジアルタイヤ（以下タイヤという）1は、一对のビード部（図示省略）及び一对のサイドウォール部（図示省略）と、両サイドウォール部に連なるトレッド部2とを有し、トレッド部2は踏面側にトレッドゴム3を備える。またタイヤ1は、一对のビード部内に埋設したビードコア（図示省略）相互間にわたり一对のビード部、一对のサイドウォール部及びトレッド部2を補強する1プライ以上、図示例は1プライのゴム被覆ラジアル配列コードのカーカス4と、カーカス4の外周でトレッド部2を強化するベルト5とを備える。

#### 【0020】

図1及び図2を合わせ参照し、ベルト5は3層のゴム被覆コード層6、7、8により構成し、カーカス4に最も近い最内コード層6及び中間コード層7それぞれのコード6a、7aはトレッド部2の円周を含む平面P、各図ではタイヤ赤道面を挟み互いに交差する配列とし、最内コード層6と中間コード層7とはコード交差層9を形成する。最内コード層6のコード6aと、中間コード層7のコード7aとは、平面Pに対し10～25°の範囲内、好ましくは15～22°の範囲

内の傾斜配列とする。コード 6 a の平面 P に対する傾斜角度  $\delta$  の測定方向を矢印で示し、コード 7 a の平面 P に対する傾斜角度  $\alpha$  の測定方向を矢印で示す。図 1、2 に示す平面 P はタイヤ赤道面上に存在するが、後述する例のように、平面 P はトレッド部 2 のいずれに位置しても良い。

## 【0021】

図 2 の下方図を参照して、最外コード層 8 のコード 8 a は、中間コード層 7 のコード 7 a の平面 P からの傾斜角度  $\alpha$  を測る向き（図の矢印の向き）と同じ向き（図の矢印の向き）に測って、平面 P に対し  $45 \sim 115^\circ$  の範囲内、好ましくは  $50 \sim 100^\circ$  の範囲内の傾斜角度  $\beta$  を有するものとし、最外コード層 8 のコード 8 a の被覆ゴム 8 b は  $200 \text{ kgf/cm}^2$  以上の圧縮弾性率を有するものとする。圧縮弾性率は先に述べた試験方法に従い求めた値である。

## 【0022】

図 2 の上方に示すトレッドパターンの展開図を参照し、このタイヤのトレッドパターンは、トレッドゴム 3（図 1 参照）に形成した、周方向に直状に延びる 4 本の周方向溝 10、11 と、互いに隣り合う周方向溝 10、10 及び周方向溝 10、11 相互間にわたりそれぞれの周方向溝に開口する多数本の横方向溝 12、13、14 とにより区画形成したブロック 15、16、17 それぞれのブロック列をトレッド部 2 の中央領域に備え、トレッド部の両側領域（先に定義した領域）には周方向溝 11 とこれに開口する多数本の横方向溝 18 とにより区画形成したブロック 19 の列を備える。

## 【0023】

ここに、図 2 に示す例は、トレッド部 2 全領域がブロックで形成されたブロックパターンの例であるが、この発明のトレッド部 2 は、その両側領域に 1 本以上の周方向溝、図示例は 1 本の周方向溝 11 を備えるものとした上で、中央領域をブロック以外のリブなどの陸部とし、トレッド部 2 の両側領域も同様のリブとすることを可とし、トレッド部 2 を全てリブパターンとする場合と、リブとブロックとの組み合わせパターンとすることができる。なお図示例の周方向溝 10、11 は直状溝であるが、これ以外にジグザグ溝とすることもできる。

## 【0024】

ここで、最外コード層8は、トレッド部2の両側領域の周方向溝のうち最外側周方向溝、ここでは周方向溝11の最外側溝縁を超えてトレッド部2の端に向け延びる幅を有するものとする。これはいずれの側に位置する周方向溝11に関しても同じである。図2に示す展開図においては、最外コード層8の幅 $Lb_1$ を、周方向溝11の最外側溝縁を通る平面Pと平行な平面 $P_1$ 、 $P_2$ 相互間距離 $Lg$ より大きくとることである。換言すれば最外コード層8の幅端8Eが必ず平面 $P_1$ 、 $P_2$ よりタイヤ外側に位置する、ということである。

【0025】

さて、先に述べたように、最内コード層6のコード6aと、中間コード層7のコード7aとは、平面Pに対し $10 \sim 25^\circ$ の範囲内、好ましくは $15 \sim 22^\circ$ の範囲内の傾斜配列とする一方、最外コード層8のコード8aは、中間コード層7のコード7aの平面Pからの傾斜角度 $\alpha$ を測る向きと同じ向きに測って、平面Pに対し $45 \sim 115^\circ$ の範囲内、好ましくは $50 \sim 100^\circ$ の範囲内の傾斜角度 $\beta$ とすることにより、図2の下方に矢印Fxで示すように、タイヤ1に内圧を充てんした際にベルト5に生じるトレッド部2の周方向張力Fxは、平面Pに対し傾斜角度が小さなコード交差層9を形成する最内コード層6及び中間コード層7のコード6a及びコード7aが主として負担し、最外コード層8が負担すべき張力を大幅に減少させることができる。

【0026】

このことにより、荷重負荷の下で転動するタイヤ1のトレッド部2が鋭利な角縁を有する碎石や小岩石などの異物に乗り上げたとき、たとえ角縁がトレッドゴム3を貫通してベルト5に達したとしても、最外コード層8のコード8aは切れ難くなり、耐カット性に基づくタイヤ1の耐久性が向上する。

【0027】

また、図2を参照して、タイヤ1に内圧を充てんしたときベルト5に生じる張力Fxにより、ベルト5はタイヤ1の放射方向に張り出す傾向を有し、その結果ベルト5は全体として矢印で示す幅方向内側に収縮し、ベルト5の各層6、7、8のコード6a、7a、8aはそれぞれ傾斜角度 $\delta$ 、 $\alpha$ 、 $\beta$ が減少する方向へ変化しようとする。しかしこのベルト5の構成下では、最外コード層8のコード8

a は、その傾斜角度  $\beta$  が最内コード層 6 及び中間コード層 7 それぞれのコード 6 a、7 a の傾斜角度に比し著しく大きいため、傾斜角度減少度合いがコード 6 a、7 a に比し極めて少なく、その結果、最外コード層 8 は幅方向への収縮が生じ難い傾向を示す。

【0028】

このことは、最外コード層 8 がコード交差層 9 の幅方向収縮を抑制するように働くことに外ならず、それというのも最外コード層 8 のコード 8 a がコード交差層 9 に対しいわばつかえ棒のような作用を及ぼしているからである。幅方向収縮を抑制されるコード交差層 9 はトレッド部 2 の周方向剛性が増大し、その結果、3 層構成のベルト 5 を備えるタイヤ 1 でもコーナリングパワ（以下 CP という）が向上して従来の 4 層構成のベルトを備えるタイヤと同等以上のコーナリング性能を発揮することができる。さらにコード交差層 9 の周方向剛性増大は、タイヤ 1 への内圧充てん時のタイヤの径成長を抑制することに大きく貢献する。

【0029】

なお最内コード層 6 及び中間コード層 7 それぞれのコード 6 a、7 a の平面 P、 $P_1$ 、 $P_2$  に対する傾斜角度  $\alpha$ 、 $\delta$  は互いにほぼ等しくするのが、コード 6 a、7 a に均等に張力を負担させる上で好ましい。またコード 6 a、7 a の傾斜角度  $\alpha$ 、 $\delta$  を  $10 \sim 25^\circ$  の範囲内としたのは、傾斜角度  $\alpha$ 、 $\delta$  が  $10^\circ$  未満では最内コード層 6 と中間コード層 7 との端部に生じる層間せん断ひずみが大きくなり過ぎ、この端部にセパレーション故障を発生し易くする一方、傾斜角度  $\alpha$ 、 $\delta$  が  $25^\circ$  を超えると内圧充てんタイヤ 1 でベルト 5 に作用する張力  $F_x$  により、最外コード層 8 の幅方向収縮抑制が十分に効果を発揮することができなくなり、コード交差層 9 としての周方向剛性が著しく低下して CP 特性の劣化とタイヤの径成長増加とをもたらすからである。

【0030】

さらに、図 9 にベルト 5 を備えるタイヤ 1 と、従来の 4 層構成のベルトを備えるタイヤの CP 特性の比較線図を示すように、ベルト 5 の最外コード層 8 のコード 8 a の傾斜角度  $\beta$  を種々に変えたとき、従来タイヤの CP を 100 とする指数で示すレベル以上の CP 指数を示す傾斜角度  $\beta$  が適正範囲であり、この適正傾斜

角度 $\beta$ は $45 \sim 115^\circ$ の範囲内であることが分かる。傾斜角度 $\beta$ が $45^\circ$ 未満でも傾斜角度 $\beta$ が $115^\circ$ を超えても従来タイヤよりCP特性が低下するので不可である。このことから、最外コード層8のコード8aが、コード交差層9の幅方向収縮に対しつかえ棒状の役を果し、コード交差層9の周方向剛性を高めていることが裏付けられる。

【0031】

さらに比較的大きな碎石や岩石などの異物が散在する路面上をタイヤ1が転動し、これら大きな異物に乗り上げたとき、図11に基づき先に説明したように、ベルト5の最外コード層8は大きな曲率での曲げ変形が強いられる結果、局所的に大きな圧縮力が作用し、最外コード層8のコード8aには座屈が生じるところ、最外コード層8のコード8aの被覆ゴム8bには $200 \text{ kgf/cm}^2$ 以上の圧縮弾性率をもつゴムを適用することにより、被覆ゴム8bの圧縮抵抗力を増大させ、最外コード層8のコード8aの座屈変形を阻止させることが可能となる。その結果、タイヤ1が比較的大きな碎石や岩石などの異物にしばしば乗り上げても、最外コード層8のコード8aの座屈疲労によるコード切れ発生を阻止することができる。圧縮弾性率が $200 \text{ kgf/cm}^2$ 未満ではこの効果が不十分であり、不可である。

【0032】

また、タイヤは転動する路面上の碎石や小岩石などの異物の鋭利な角縁が周方向溝10、11の溝底に沿って食い込むとき、最外コード層8が、トレッドの両側領域に存在する最外側周方向溝11の最外側溝縁を超えてトレッド部2の端に向け延びる幅を有しているので、たとえ異物の角縁が、溝底下の薄いトレッドゴム3を貫通してベルト5に達したとしても、そこには必ず最外コード層8の多数本のコード8aが存在し、これらコード8aが以下に述べるようにカット入力に対し十分な抵抗力を示す。

【0033】

異物の角縁が周方向溝11の溝底に沿って食い込むとき、異物の角縁の先に最外コード層8の多数本のコード8aが存在するのは、周方向溝11が直状溝であれば、溝底と最外コード層8のコード8aとがなす角度は $45^\circ$ 以上であるから



であり、この点で周方向溝 11 がジグザグ状溝であれば、溝の平面  $P_1$ 、 $P_2$  に対する傾斜角度と最外コード層 8 のコード 8a の傾斜角度差は  $20^\circ$  以上とするのが良い。なぜなら傾斜角度差が  $20^\circ$  未満では異物の角縁の進入を受け止めるコード 8a 本数が少なくなり過ぎるからである。

【0034】

いずれにしても異物の鋭利な角縁のカット入力を受け止める最外コード層 8 のコード 8a は、張力負担率が僅かであるからカットに対抗する十分な余力を有しているため、異物の角縁の進入は最外コード層 8 で止めることができ、中間コード層 7 のコード 7a 切断を阻止することができるのである。このため、どうしても最外コード層 8 は、最外側周方向溝 11 の最外側溝縁をタイヤ外側へ向け超える幅を有する必要がある。周方向溝 11 がジグザグ状溝であれば、最外コード層 8 は山形をなす溝の最外側位置の溝縁頂点を超えて延びる幅を有するものとする。

【0035】

また図 2 に示すように、最外コード層 8 の幅（展開幅  $Lb_1$ ）は、中間コード層 7 の幅よりも幅狭であっても良いが、耐カット性に万全を期すために、さらには、コード交差層 9 の端部を形成する最内コード層 6 端部と中間コード層 7 との間の耐セパレーション性を一層向上させるために、図 3 に示すベルト 5 のように、最外コード層 8 の幅（展開幅  $Lb_2$ ）を中間コード層 7 の幅（展開幅  $Lc$ ）以上として、最外コード層 8 が中間コード層 7 の両幅端を覆うものとする。

【0036】

図 1、2 に示す中間コード層 7 の端部領域では、コード交差層 9 のみがせん断変形し、それ故、タイヤの負荷荷重直下のトレッド部 2 では、中間コード層 7 の端部と最内コード層 6 との間にせん断ひずみが集中し、中間コード層 7 の端部領域のコード交差層 9 にセパレーション故障が生じ易くなる。

【0037】

これに対し、図 3 に示すように、最外コード層 8 の幅を中間コード層 7 の幅以上とすることにより、中間コード層 7 の端部領域において、中間コード層 7 端部と最外コード層 8 端部との間で、コード交差層 9 のせん断剛性の一部を肩代わり

し、その結果、中間コード層 7 の端部領域でのコード交差層 9 の層間せん断ひずみが低減し、より一層セパレーション故障が生じ難くなる。

【0038】

ここに実際上は、タイヤでみて、最外コード層 8 の幅は、中間コード層 7 の幅の 1.0～1.2 倍の範囲内とするのが適合する。なぜなら、最外コード層 8 の幅が広くなればなる程、タイヤの負荷荷重直下における最外コード層 8 端部のタイヤ回転軸方向引張ひずみが増加し、最外コード層 8 の幅が中間コード層 7 の幅の 1.2 倍を超えると、最外コード層 8 端部の引張ひずみが大きくなり過ぎ、最外コード層 8 端にセパレーション故障が発生し易くなるからである。

【0039】

その一方で、最外コード層 8 の幅を中間コード層 7 の幅以上とし、最外コード層 8 の幅を中間コード層 7 の幅の 1.0～1.2 倍の範囲内とすることで、最外コード層 8 の幅を中間コード層 7 の幅未満とする場合に比し、中間コード層 7 端部と最外コード層 8 との間のせん断ひずみが増加するのは当然としても、この層間せん断ひずみは、コード交差層 9 の層間せん断ひずみ以下に抑えることが有利であり、そのため、中間コード層 7 端部のコードと、該コードに隣り合う最外コード層 8 のコードとの間のゴム厚さが、中間コード層 7 端部のコードと、該コードに隣り合う最内コード層 6 のコードとの間のゴム厚さの 0.15 倍以上とする。0.15 倍未満では中間コード層 7 端部と最外コード層 8 との間のせん断ひずみが大きくなり過ぎ、層間にセパレーション故障は発生し易くなる。

【0040】

また、上記のコード間ゴム厚さの関係を満たすため、そしてコード交差層 9 の層間せん断応力緩和のため、図 4 及び図 5 に示すように、最内コード層 6 及び中間コード層 7 の少なくとも一方のコード層の幅方向端部に、これを包み込むシート状エンドカバーゴム 20 を配設する。エンドカバーゴム 20 を備える最内コード層 6、中間コード層 7 端部のタイヤ半径方向（以下半径方向という）内面 21a 及び半径方向外面 21b の少なくとも一方面、図示例は両内外面 21a、21b は、コード 6a、7a の存在位置で山部を形成し、層内で互いに隣り合うコード 6a、7a 間位置で谷部を形成する。これに合わせ、エンドカバーゴム 20 の

表面 22 も山 22 a と谷 22 b との波状面を有する。山 22 a はコード 6 a、7 a の存在位置 23 に対応し、谷 22 b は互いに隣り合うコード 6 a、7 a 間位置 24 に対応する。山 22 a と谷 22 b との相互間高低差 H は 0.05 ~ 0.25 mm の範囲内とする。この高低差 H を設けることにより、コード交差層 9 を形成する最内コード層 6 と中間コード層 7 との端部のセパレーション発生を抑制することに大きく寄与する。

#### 【0041】

エンドカバーゴム 20 の表面における山 22 a と谷 22 b との高低差 H を 0.05 ~ 0.25 mm の範囲内としたのは、高低差 H が 0.05 mm 未満ではコード交差層 9 端部のセパレーション発生抑制効果が実用上殆どなく、高低差 H が 0.25 mm を超えるようにすると、未加硫タイヤ成型時において、ベルトのコード層部材を互いに張合わせるとき、タイヤ 1 で谷 22 b となる凹部に多量の空気を包み込み、この空気包み込み部分は未加硫タイヤの加硫成型によっても互い接着せず、この部分からセパレーションが発生するので、いずれも不可である。

#### 【0042】

最内コード層 6、中間コード層 7 端部の内面 21 a 及び外面 21 b と、エンドカバーゴム 20 の表面 22 とを波形にくせ付けする方法は、例えば、ベルト 5 のコード交差層 9 のコード層 6、7 となる未加硫コード層部材の長尺コード層部材をカレンダーロールにより製造する際に用いるスチールコードを配列方向に並べ揃える櫛ロールと同様なロールを用い、所定寸法に切り揃えた未加硫ゴム被覆コード層部材の少なくとも端部をその少なくとも一方向を押圧するか、又はコード 6 a、7 a の未加硫被覆ゴムのゲージを薄くするか、いずれかで波形を形成する。なお後者の方法を用いる場合、被覆ゴムゲージが薄過ぎると未加硫部材段階でコード 6 a、7 a が露出し易くなるため、これを考慮してゲージを設定する。

#### 【0043】

また、図 6 に示すように、エンドカバーゴム 20 の代わりに、最内コード層 6 及び中間コード層 7 の少なくとも一方のコード層の幅端面に、コード層全周にわたるゴム層 25 を接合させる。このゴム層 25 を設けることにより最内コード層 6 のコード 6 a 端、中間コード層 7 のコード 7 a 端のトレッドゴム 3 内への突出

を解消することができ、コード交差層 9 の端部の耐セパレーション性向上に寄与させる。このときゴム層 25 の幅  $a$  は 0.05 ~ 5.00 mm の範囲内とする。

【0044】

ゴム層 25 の幅  $a$  を 0.05 ~ 5.00 mm の範囲内とするのは、幅  $a$  が 0.05 mm 未満ではセパレーション故障発生の抑制効果が小さくなり過ぎ、幅  $a$  が 5.00 mm を超えるようにしようとするれば、未加硫タイヤ成型に当り、最内コード層 6 の未加硫コード層部材、中間コード層 7 の未加硫コード層部材を成型ドラム上に供給するための送り出し装置から未加硫コード層部材を送りだすとき、ゴム層 25 となるべき未加硫ゴム部材が垂れ下がり、又は捲れ上がりなど、作業性を損ねる問題が発生するので、いずれも不可である。

【0045】

ゴム層 25 を設ける場合にはエンドカバーゴム 20 を配設せずとも良いが、ゴム層 25 とエンドカバーゴム 20 の双方を適用することもできる。双方適用の場合には、必ずしも先に述べたエンドカバーゴム 20 の表面 22 を波状表面 22a、22b とする必要はない。なお生産性の点でゴム層 25 は、最内コード層 6 のコード被覆ゴム、中間コード層 7 のコード被覆ゴムと同一配合組成ゴムとするのが好ましい。この場合ゴム層 25 により最内コード層 6 のコード 6a 端、中間コード層 7 のコード 7a 端を同一ゴムで保護することができ、耐セパレーション性向上の点で有利である。また、エンドカバーゴム 20 はコード被覆ゴムに比しより大きな 100% モジュラスを有することが好ましい。

【0046】

【実施例】

〔実施例その一〕

トラック及びバス用ラジアルプライタイヤで、サイズが 11R22.5 であり、図 1、2 及び図 4 ~ 図 7 に示す構成に従い、ベルト 5 は 3 層の最内コード層 6、中間コード層 7、最外コード層 8 からなり、最内コード層 6 と中間コード層 7 とでコード交差層 9 を形成する。コード層 6、7、8 のコード 6a、7a、8a はいずれも  $1 \times 0.34 + 6 \times 0.34$  のスチールコードであり、コード打込数は 18.0 本 / 50 mm である。

## 【0047】

ベルト5のコード層数、各コード層のコード傾斜角度 $\delta$  (°)、 $\alpha$  (°)、 $\beta$  (°) 及び最外コード層8のコード被覆ゴムの圧縮弾性率 (kgf/cm<sup>2</sup>) を表1に示す。表1には従来例タイヤ及び比較例タイヤを含めるため、コード傾斜角度 $\delta$  (°)、 $\alpha$  (°)、 $\beta$  (°) は、カーカス4側から順に符号1B、2B、3B、4B (但し実施例には存在しない) を付したコード層のコード傾斜角度として示した。また傾斜角度の数値の前に付した符号Rはコードが右上がり配列をあらわし、符号Lはコードが左上がり配列をあらわす。

## 【0048】

カーカス4は1プライであり、この1プライは $(3+9+15) \times 0.175$  のスチールコードのラジアル配列のゴム被覆になる。その他の構成は慣例に従うものとした。以上の構成をもつ実施例1～14のタイヤを準備すると同時に、これら実施例タイヤを評価するため、ベルトを4層のコード層で構成した他は全て実施例タイヤに合わせた従来例タイヤと、ベルト5の傾斜角度と最外コード層8のコード被覆ゴム8bの圧縮弾性率の少なくとも一つがこの発明の範囲外である比較例1～6のタイヤとも併せ製造し、これらタイヤ全てについて上記内容を表1に記載した。

## 【0049】

【表 1】

項目	ベル の層数	コードの傾斜角度 (°)				被覆ゴム8b 圧縮弾性率 (kgf/cm <sup>2</sup> )	山谷間の 高低差H (mm)	ゴム層 の幅a (mm)	カット 試験 試験A	コード折れ 試験 試験B	耐久性 試験 試験C	コーティング性 試験D
		1 B	2 B	3 B	4 B							
従来例	4	R52	R18	L18	L18	170	0	0	なし	なし	100.0	100.0
比較例 1	3	R52	R18	L18	—	170	0	0	あり	なし	100.0	100.0
比較例 2	3	R18	L18	R52	—	170	0	0	なし	なし	97.0	98.0
比較例 3	3	R18	L18	L52	—	170	0	0	なし	あり	105.0	102.0
比較例 4	3	R 9	L 9	L52	—	350	0	0	なし	なし	98.0	99.5
比較例 5	3	R18	L18	L40	—	350	0	0	なし	なし	104.5	99.0
比較例 6	3	R28	L28	L52	—	350	0	0	なし	なし	105.0	98.5
実施例 1	3	R18	L18	L52	—	350	0	0	なし	なし	105.0	102.0
実施例 2	3	R18	L18	L52	—	200	0	0	なし	なし	105.0	102.0
実施例 3	3	R18	L18	L52	—	350	0.05	0	なし	なし	108.0	102.0
実施例 4	3	R18	L18	L52	—	350	0.15	0	なし	なし	110.0	102.0
実施例 5	3	R18	L18	L52	—	350	0.25	0	なし	なし	115.0	102.0
実施例 6	3	R18	L18	L52	—	350	0	0.05	なし	なし	120.0	102.0
実施例 7	3	R18	L18	L52	—	350	0	0.50	なし	なし	123.0	102.0
実施例 8	3	R18	L18	L45	—	350	0	0	なし	なし	105.0	100.0
実施例 9	3	R18	L18	L60	—	350	0	0	なし	なし	105.0	102.5
実施例 10	3	R10	L10	L52	—	350	0	0	なし	なし	100.0	100.0
実施例 11	3	R15	L15	L52	—	350	0	0	なし	なし	104.0	102.0
実施例 12	3	R22	L22	L52	—	350	0	0	なし	なし	108.0	101.0
実施例 13	3	R25	L25	L52	—	350	0	0	なし	なし	108.0	100.0
実施例 14	3	R25	L25	R65	—	350	0	0	なし	なし	100.0	100.0

【0050】

実施例 1～14 のタイヤ、従来例タイヤ及び比較例 1～6 のタイヤを供試タイ

ヤとして、ベルトのカット試験、最外コード層のコード折れ試験及びコード交差層の耐セパレーション性試験（耐久性試験）と、またCP測定によるコーナリング性能試験とを実施した。以下これらの試験方法を述べる。

【0051】

A. ベルトのカット試験；

タイヤの赤道面Pにもっとも近いブロック15に、 $90^\circ$ の角度の先端部をもつスチール製の充てん物を噛み込ませて、いわゆる「石噛み状態」としたタイヤに、 $7.5 \text{ kgf/cm}^2$ の内圧を充てんし、荷重 $2750 \text{ kgf}$ ／本を負荷させた状態で1万km走行させ、その後、このタイヤを解剖し、最外コード層のコードが切断されているか否かを調べ、コード切断の有無で耐久性を評価した。表1に「あり」、「なし」を記載した。

【0052】

B. 最外コード層のコード折れ試験；

半径30mmの半球をドラム試験機のドラム表面に固着し、この半球を、充てん内圧 $7.5 \text{ kgf/cm}^2$ 、負荷荷重 $2750 \text{ kgf}$ のタイヤのほぼトレッド部中央に位置させた状態で、1万km走行させた後、タイヤを解剖に付し、最外コード層のコードが折損しているか否かを調べ、コード折損の有無で耐久性を評価した。表1に「あり」、「なし」を記載した。

【0053】

C. コード交差層の耐久性試験；

充てん内圧 $7.5 \text{ kgf/cm}^2$ 、負荷荷重 $2750 \text{ kgf}$ 、横力 $0.3 \text{ g}$ （重力加速度）を作用させた状態で1000km走行させた後、タイヤを解剖に付し、中間コード層の端部に発生している亀裂長さを測定し、亀裂長さの逆数によりベルト耐久性を評価した。表1に評価結果を示す。なお表1に示す数値は従来例タイヤの値を100とする指数であり、数値が大なるほど良い。

【0054】

D. コーナリング性能試験；

充てん内圧 $7.5 \text{ kgf/cm}^2$ 、負荷荷重 $2750 \text{ kgf}$ の条件としたタイヤ車輪（リムサイズは8.25）をドラム試験機のドラム上で走行させ、スリップ角度を

1〜4° の範囲で 1° 宛増加させ、各角度で測定したコーナリングフォースから CP を算出し、CP の平均値からコーナリング性能を評価した。表 1 に評価結果を示す。数値は従来例タイヤを 100 とする指数にてあらわし、数値は大なるほど良い。

## 【0055】

表 1 に示す結果から、実施例 1〜14 のタイヤは、試験 A、B では最外コード層 8 のコード 8a は切断も折損もなく健全な状態を保持しており、また試験 C では従来例タイヤと同等以上の耐久性を有し、さらにコーナリング性能試験でも従来例タイヤと同等以上の CP 特性を有していることが分かる。これに対し比較例 1〜6 のタイヤでは最外コード層のコードの切断又は折損とコーナリング性能の少なくとも一方が従来例タイヤ対比劣っていることが分かる。

## 【0056】

## [実施例その二]

実施例 1〜14 と同一タイヤサイズであり、タイヤ内部構成も実施例 1〜7 と同じ構成を有し、トレッドパターンは図 2 に示すところに従い、トレッド部 2 の両側領域に設けた各直状周方向溝 11 の最外側溝縁相互間距離（図 2 の距離 Lg に対応する弦寸法）が 100 mm である実施例 15〜18 のタイヤを準備した。実施例 15〜18 のタイヤを評価するための従来例タイヤは、先の従来例タイヤと同じであり、比較例 7、8 のタイヤは、内部構成は先の実施例 1〜7 のタイヤと同一であり、ただし最外コード層の幅をこの発明の範囲外としたタイヤである。各タイヤにつき、先の 1B〜4B とした各コード層のコード傾斜角度、各コード層の幅を表 2 に示す。

## 【0057】



【表 2】

項目	ベルト の層数	コードの傾斜角度 (°)				コード層の幅 (mm)				カット エネルギー (指数)
		1 B	2 B	3 B	4 B	1 B	2 B	3 B	4 B	
従来例	4	R52	R18	L18	L18	150	180	150	80	100
比較例 7	3	R18	L18	L52	-	180	150	90	-	92
比較例 8	3	R18	L18	L52	-	180	150	100	-	94
実施例 1 5	3	R18	L18	L52	-	180	150	110	-	120
実施例 1 6	3	R18	L18	L52	-	180	150	130	-	117
実施例 1 7	3	R18	L18	L52	-	180	150	150	-	115
実施例 1 8	3	R18	L18	L52	-	180	150	170	-	115

【0058】

実施例 1 5～1 8 のタイヤ、従来例タイヤ及び比較例 7、8 のタイヤを供試タイヤとして、E；最外側周方向溝 1 1 の溝底の耐カット性を以下に述べる試験方法に従いテストした。

すなわち、各供試タイヤをリムサイズ 8. 2 5 のリムに組み込み、これに 7. 5 kgf/cm<sup>2</sup> の内圧を充てんしたタイヤの周方向溝 1 1 の溝底に沿わせ、断面が一边 6 0 mm の正三角形であり、厚さ（刃渡り）が 4 0 mm のスチール製のカット用治具の刃をあてがい、カット用治具を 1 mm/秒の速度でタイヤ回転軸心に直

交方向で治具がタイヤを完全に貫通するまで押し下げる。

【0059】

そのとき、カット用治具の刃先が周方向溝 11 の溝底に接したときからタイヤを貫通するまでのカット用治具の押し込み量（変位量） $D$ （cm）と、貫通時の最大押し込み力  $F$ （kgf）とを検出、記録するものである。 $D \times F / 2$  をカットエネルギーとし、これをもって周方向溝 11 の溝底におけるベルト 5 の耐カット性を評価した。カットエネルギーは従来例タイヤを 100 とする指数にてあらわし、これら指数値を表 2 に示す。

【0060】

表 2 に示す結果から、実施例 15～18 のタイヤは、ベルトが 4 層構成の従来例タイヤ対比大幅に向上した、周方向溝 11 の溝底におけるベルト 5 の耐カット性を有していることが分かり、これに対し比較例 7、8 のタイヤはいずれも従来例タイヤに比し周方向溝 11 の溝底におけるベルト 5 の耐カット性が大幅に低下していることが分かる。

【0061】

〔実施例その三〕

実施例 1 と同一タイヤサイズであり、図 3 に示すベルト 5 の中間コード層 7 及び最外コード層 8 を有する他のタイヤ内部構成も実施例 1 と同じ構成を有する実施例 19、20 のタイヤを準備した。実施例 19、20 のタイヤを評価するための従来例タイヤは、先の従来例タイヤと同じであり、比較例 9～11 のタイヤは、内部構成が実施例 19、20 のタイヤと同一であり、ただし、中間コード層 7 端部のスチールコードと、該コードに隣り合う最外コード層 8 のスチールコードとの間のゴム厚さ  $G_{23}$ （mm）の、中間コード層 7 端部のスチールコードと、該コードに隣り合う最内コード層 6 のスチールコードとの間のゴム厚さ  $G_{12}$ （mm）に対する比  $G_{23} / G_{12}$  の値と、最外コード層 8 の幅とのいずれか一方を変えたタイヤである。

【0062】

各タイヤにつき、先の 1B～4B とした各コード層のコード傾斜角度、各コード層の幅、及び最外コード層 8 の幅  $W_8$ （mm）の、中間コード層の幅  $W_7$ （mm）

m) に対する比  $W_8 / W_7$  の値をそれぞれ表 3 に示す。但し比較例 1 のタイヤは比  $W_8 / W_7$  の値を示す必要がないため記載を省いた。

【0063】

【表 3】

項目	ベルト の層数	コードの傾斜角度 (°)					コード層の幅 (mm)				幅比 $W_0/W_1$ の値	比 $G_{2,3}/G_{1,2}$ の値	2 B 端 内側 亀裂 指数	2 B 端 外側 亀裂 指数	3 B 端 亀裂 指数	故障 時間 指数	故障 発生 箇所
		1 B	2 B	3 B	4 B		1 B	2 B	3 B	4 B							
従来例	4	R52	R18	L18	L18		150	180	150	80	—	—	100	2000	無し	100	3B内側
比較例 9	3	R18	L18	L52	—		180	150	190	—	0.87	—	95	400	667	105	2B内側
比較例 10	3	R18	L18	L52	—		180	150	190	—	1.27	0.30	108	123	83	100	3B端
比較例 11	3	R18	L18	L52	—		180	150	170	—	1.13	0.10	112	93	125	106	2B外側
実施例 19	3	R18	L18	L52	—		180	150	150	—	1.00	0.30	100	141	333	110	2B内側
実施例 20	3	R18	L18	L52	—		180	150	170	—	1.13	0.30	105	130	125	115	2B内側

【0064】

実施例 19、20 のタイヤ、従来例及び比較例 9～11 それぞれのタイヤを供

試タイヤとし、まず、先の〔実施例その一〕の項に記載した〔C. コード交差層の耐久性試験〕と同じ条件による試験を実施し、中間コード層 7 及び最外コード層 8 それぞれの端からの亀裂長さを測定し、亀裂長さの逆数によりベルト耐久性を評価し、評価方法として、従来例タイヤのベルトコード層 3 B 端内側の亀裂長さを 100 とする指数にて表し、その結果を表 3 に記載した。値は大なるほど良い。なお、「内側」とはタイヤ半径方向内側を指し、「外側」とはタイヤ半径方向外側を指す。従来例のコード層 3 B は 2 B の項に、コード層 4 B は 3 B の項に結果を示す。

## 【0065】

さらに、上記〔C. コード交差層の耐久性試験〕の条件のうち、1000km 走行での試験打ち切りを行わず、ベルトにセパレーション故障が生じるまで走行させ、故障発生までに走行した時間の長短により、直接にベルト耐久性、すなわち耐セパレーション性を評価した結果も、表 3 に合わせ示す。この場合も従来例タイヤの故障時間を 100 とする指数にてあらわし、値は大なるほど良いとした。ベルトの故障箇所を表 3 に示す。

## 【0066】

表 3 が示す結果から、最外コード層 8 の幅が中間コード層 7 の幅より 20mm 狭い比較例 9 のタイヤは、中間コード層 7 端から生じる亀裂長さが長く、この亀裂成長から比較的早期にセパレーション故障は生じ、その反面、最外コード層 8 の幅が中間コード層 7 の幅より 40mm 広い比較例 10 のタイヤでは、最外コード層 8 端から生じる亀裂長さが長く、この亀裂成長から比較的早期にセパレーション故障が生じ、比較例 9、10 のタイヤはいずれも、従来例タイヤの故障時間と同じレベルか、僅かに上回るレベルに止まることが分かる。

## 【0067】

また、表 3 が示す結果から、最外コード層 8 の幅と中間コード層 7 の幅とを適正化しても、比較例 11 のタイヤのように、ゴム厚さの比  $G_{23}/G_{12}$  の値が小さ過ぎると、今度は中間コード層 7 の外側端からの亀裂長さが長く、やはり故障時間が従来例タイヤを僅かに上回るレベルに止まること、そして、実施例 19、20 のタイヤは、中間コード層 7 端、最外コード層 8 端の亀裂はいずれも従来例タ

イヤより短く、その結果、故障時間が従来例タイヤを顕著に上回り、市場でも従来例タイヤ対比大幅な優位性が認められるレベルを達成していることが分かる。

【0068】

【発明の効果】

この発明の請求項1～6に記載した発明によれば、ベルトを3層のコード層で構成しタイヤの軽量化を保持した上で、ベルトの耐セパレーション性、コーナリング性能などタイヤに求められる諸性能は従来タイヤ同等以上の優れたレベルを保持して、悪路走行における、トレッドパターンのトレッド部両側領域の周方向溝における耐カット性を含めたタイヤ全体としてのベルトの耐カット性と、ベルトの最外コード層コードの耐折損性に代表される耐疲労性との両者を同時に大幅に向上させることが可能な、長寿命な重荷重用空気入りラジアルタイヤを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明による重荷重用空気入りラジアルタイヤのトレッド部の一部の斜視図である。

【図2】

図1に示すタイヤのトレッド部の一部の正面を展開した説明図である。

【図3】

図2に示すトレッド部とは別のトレッド部の一部の正面を展開した説明図である。

【図4】

この発明によるタイヤのベルトのコード交差層端部の斜視図である。

【図5】

図4に示すコード交差層端部の拡大断面図である。

【図6】

この発明によるタイヤのベルトの他のコード交差層端部の斜視図である。

【図7】

この発明によるゴムの圧縮弾性率測定用治具の斜視図である。

【図 8】

図 7 に示す治具を装着した圧縮試験機の正面図である。

【図 9】

この発明による最外コード層のコード傾斜角度と CP との関係を示す線図である。

【図 10】

従来タイヤの要部左半断面図である。

【図 11】

大きな異物に乗り上げたときのタイヤのベルト変形状態の説明図である。

【符号の説明】

- 1 重荷重用空気入りラジアルタイヤ
- 2 トレッド部
- 3 トレッドゴム
- 4 カーカス
- 5 ベルト
- 6 最内コード層
- 6 a 最内コード層のコード
- 7 中間コード層
- 7 a 中間コード層のコード
- 8 最外コード層
- 8 a 最外コード層のコード
- 8 b 最外コード層のコード被覆ゴム
- 8 E 最外コード層の幅端
- 9 コード交差層
- 10、11 周方向溝
- 12、13、14、18 横方向溝
- 15、16、17、19 ブロック
- 20 エンドカバーゴム
- 21 a コード交差層の内面

21b コード交差層の外面

22 エンドカバーゴム表面

22a 山

22b 谷

23 コード存在位置

24 コード間位置

25 ゴム層

$P$ 、 $P_1$ 、 $P_2$  トレッド部円周を含む平面

$\alpha$ 、 $\delta$  コード交差層コードの傾斜角度

$\beta$  最外コード層のコード傾斜角度

$L_g$  最外側周方向溝の最外側溝縁間展開幅

$L_{b_1}$ 、 $L_{b_2}$  最外コード層の展開幅

$L_c$  中間コード層の展開幅

$H$  波の高低差

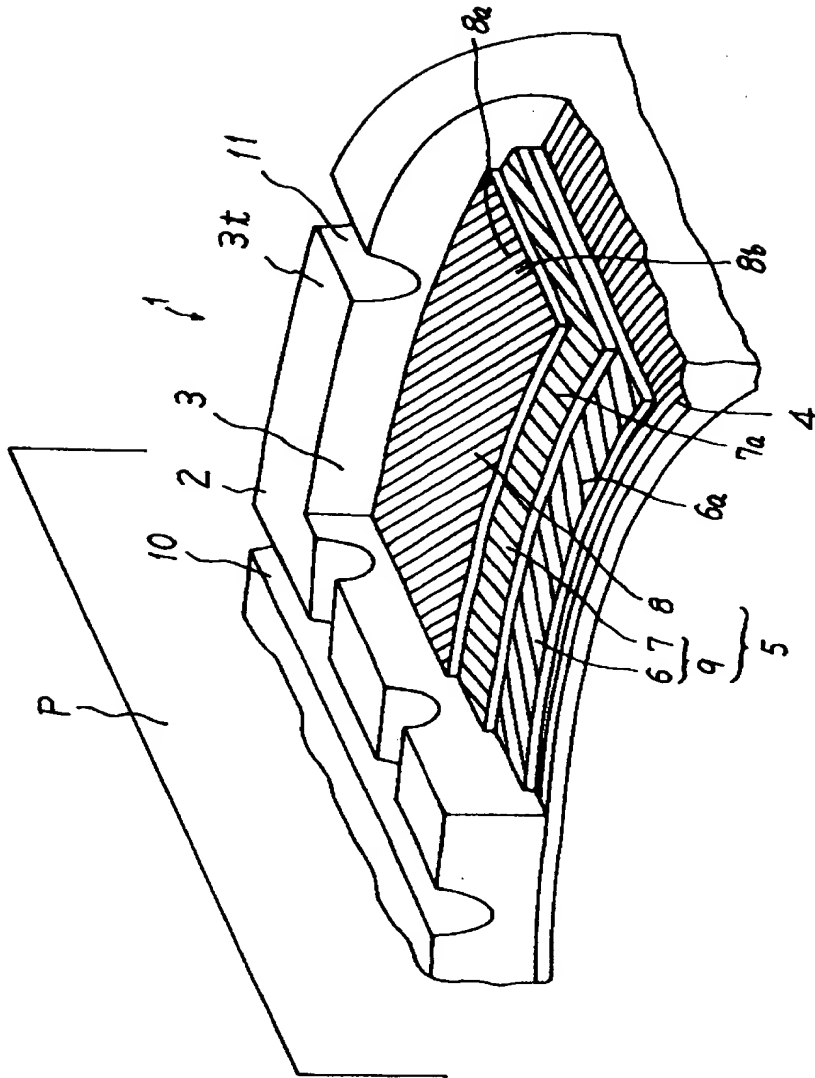
$a$  ゴム層幅

$F_x$  張力

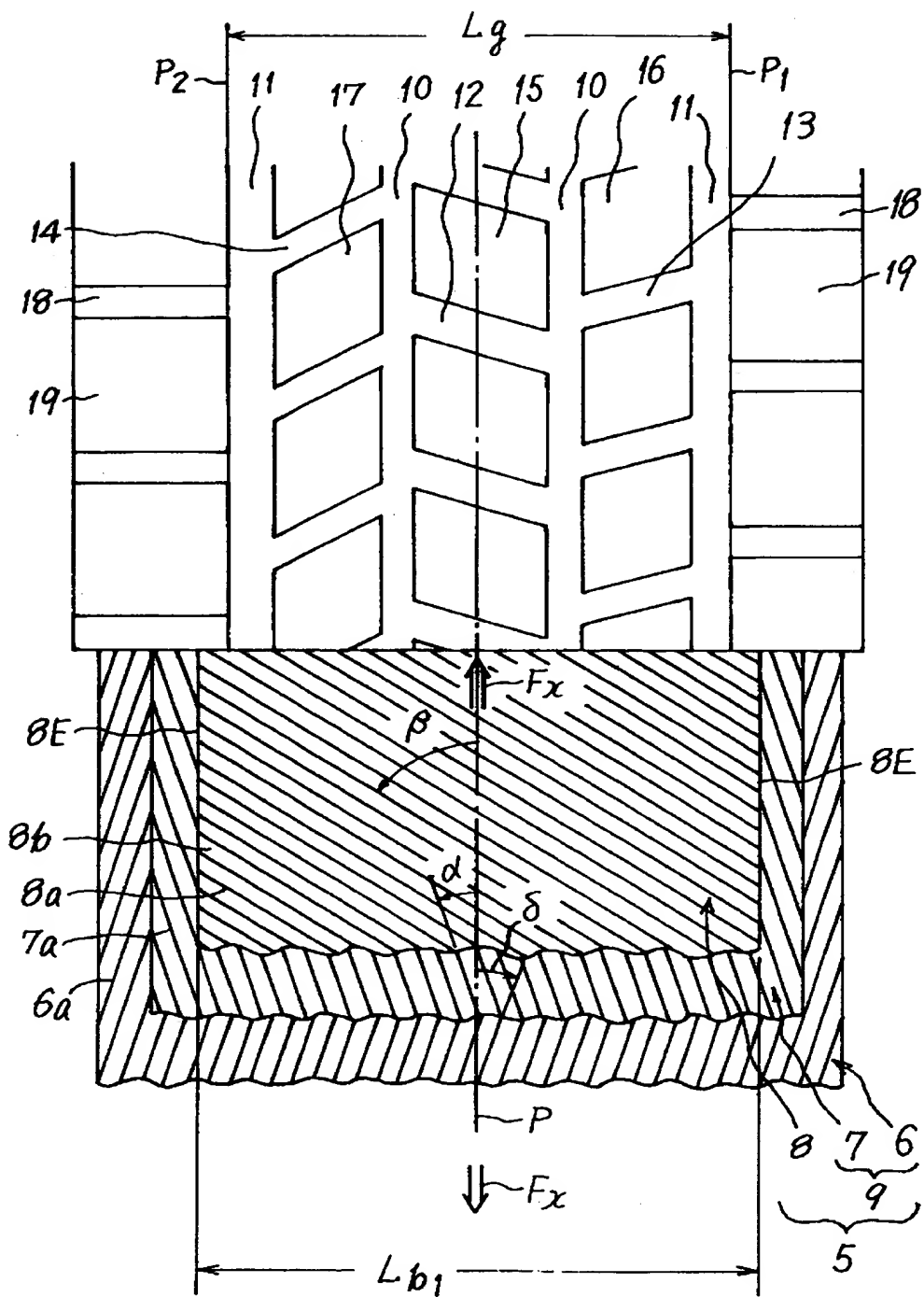


【書類名】 図面

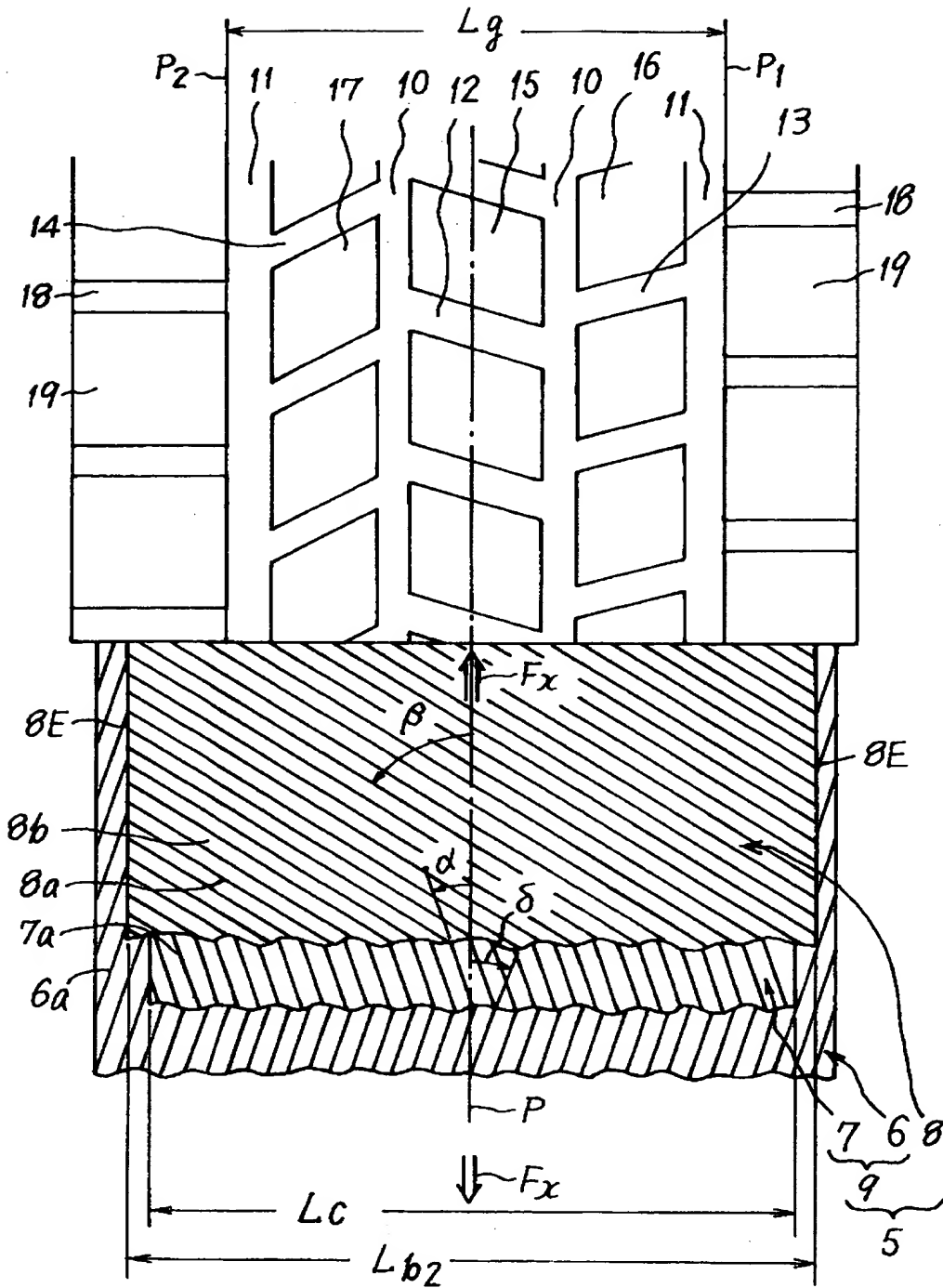
【図 1】



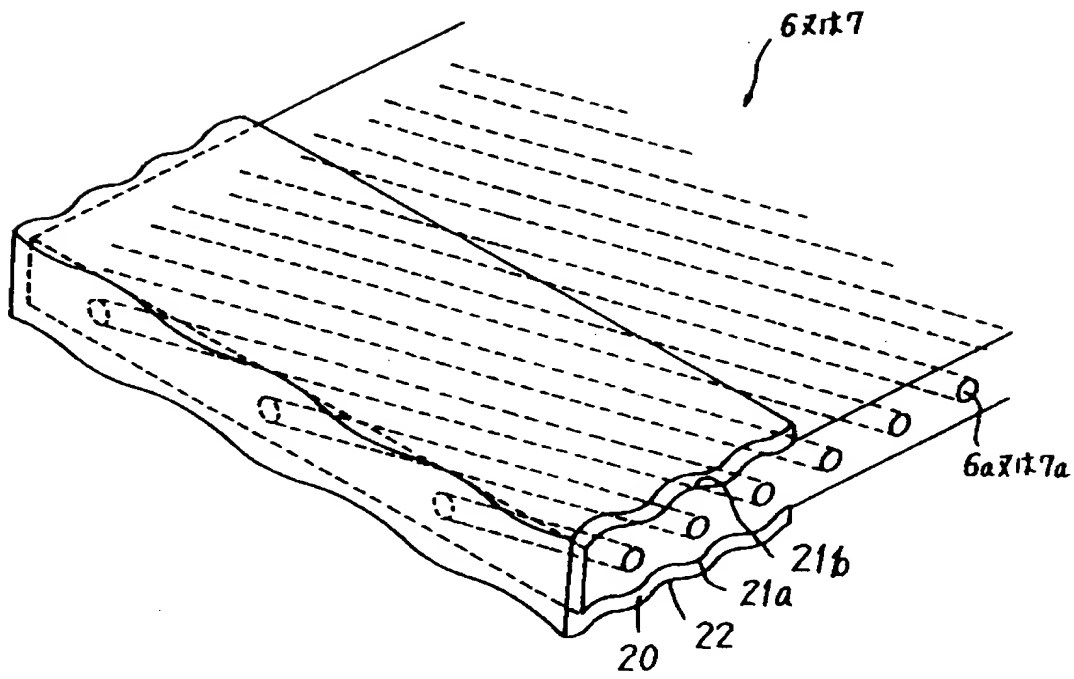
【図 2】



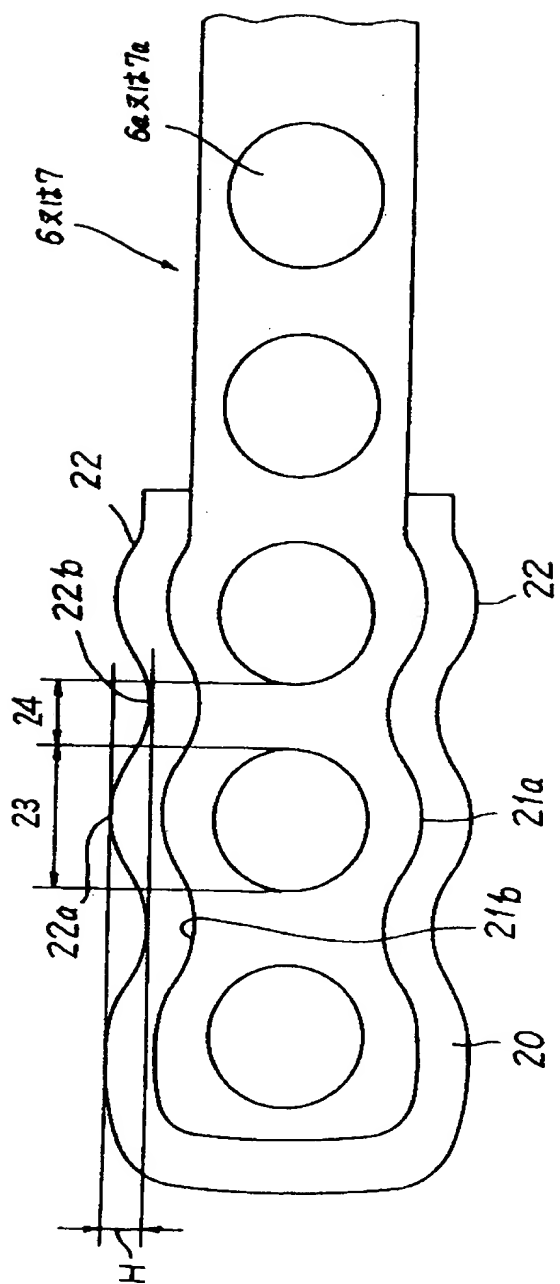
【図 3】



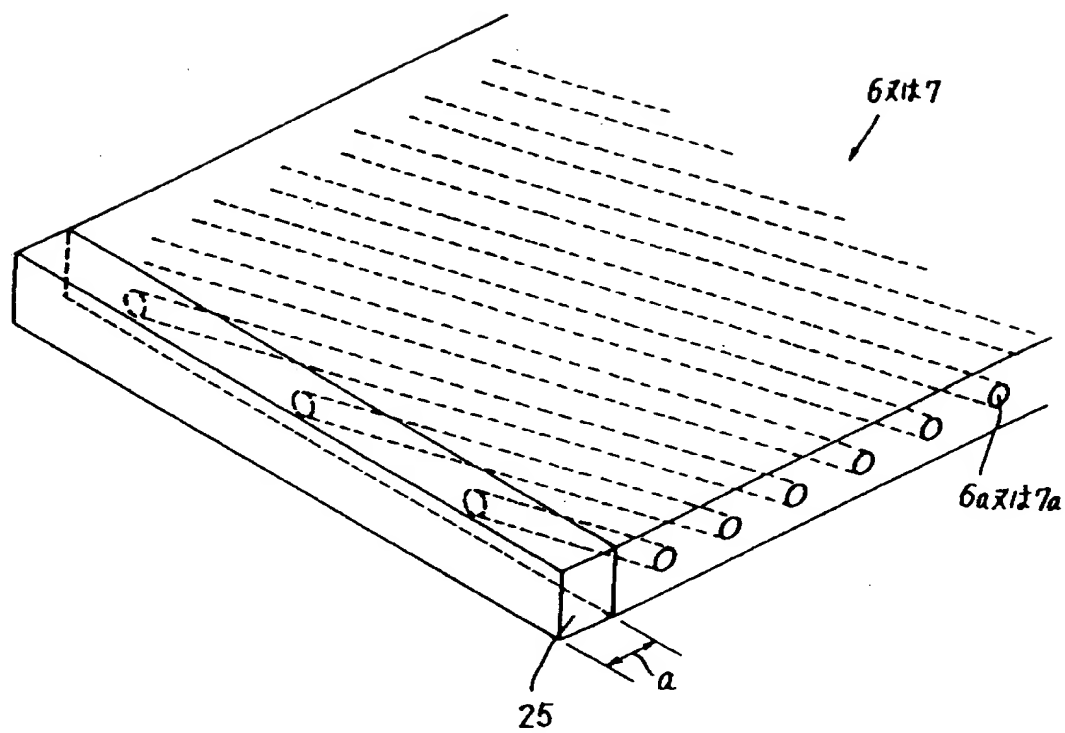
【図4】



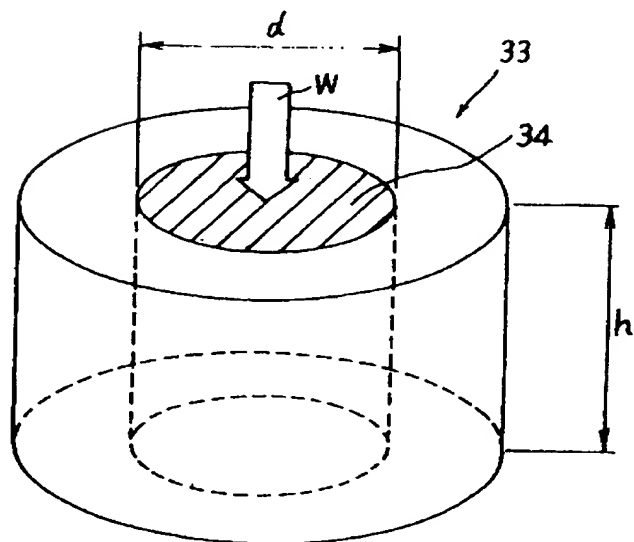
【図 5】



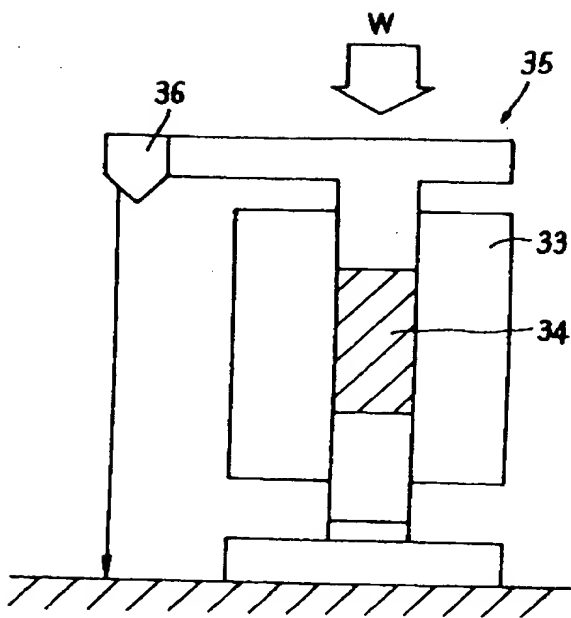
【図 6】



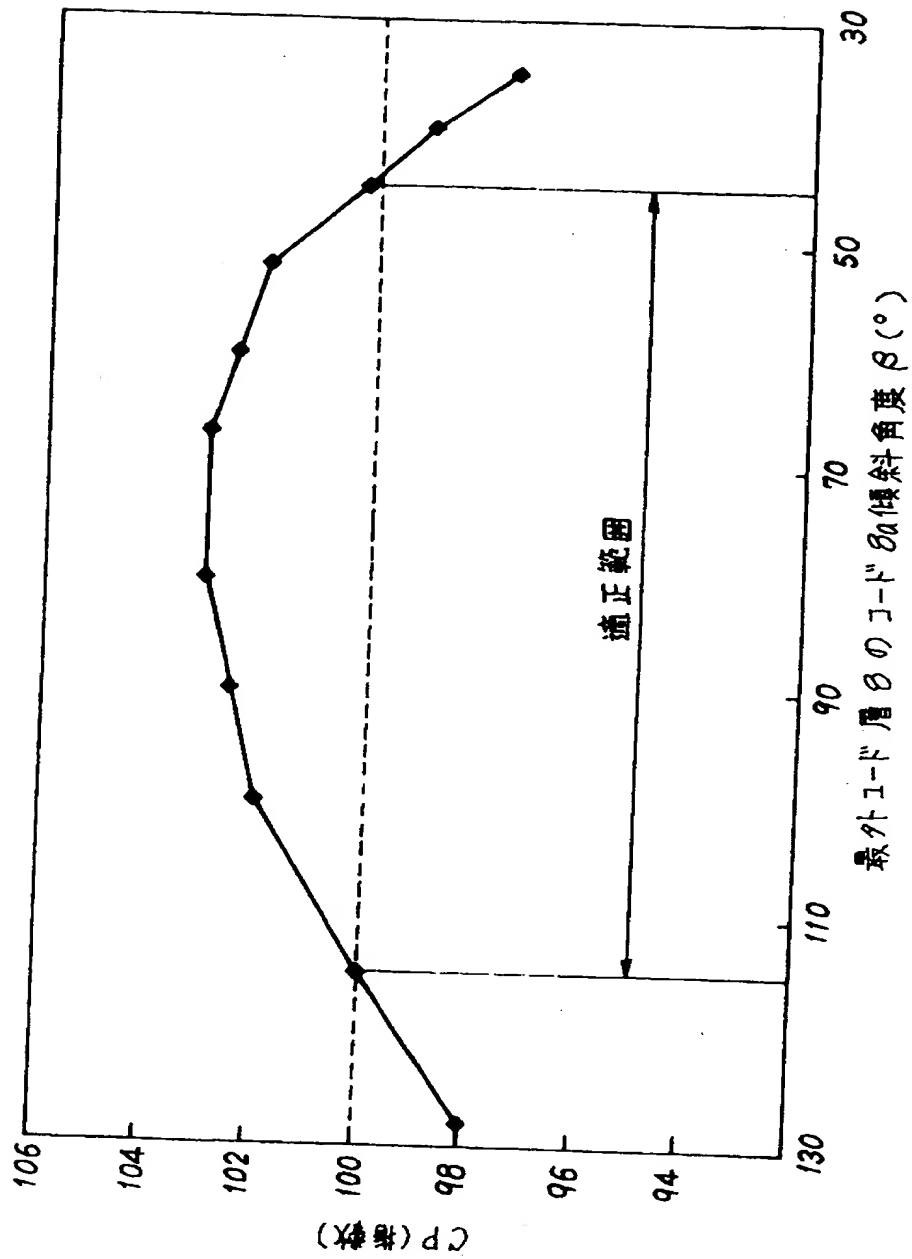
【図 7】



【図8】

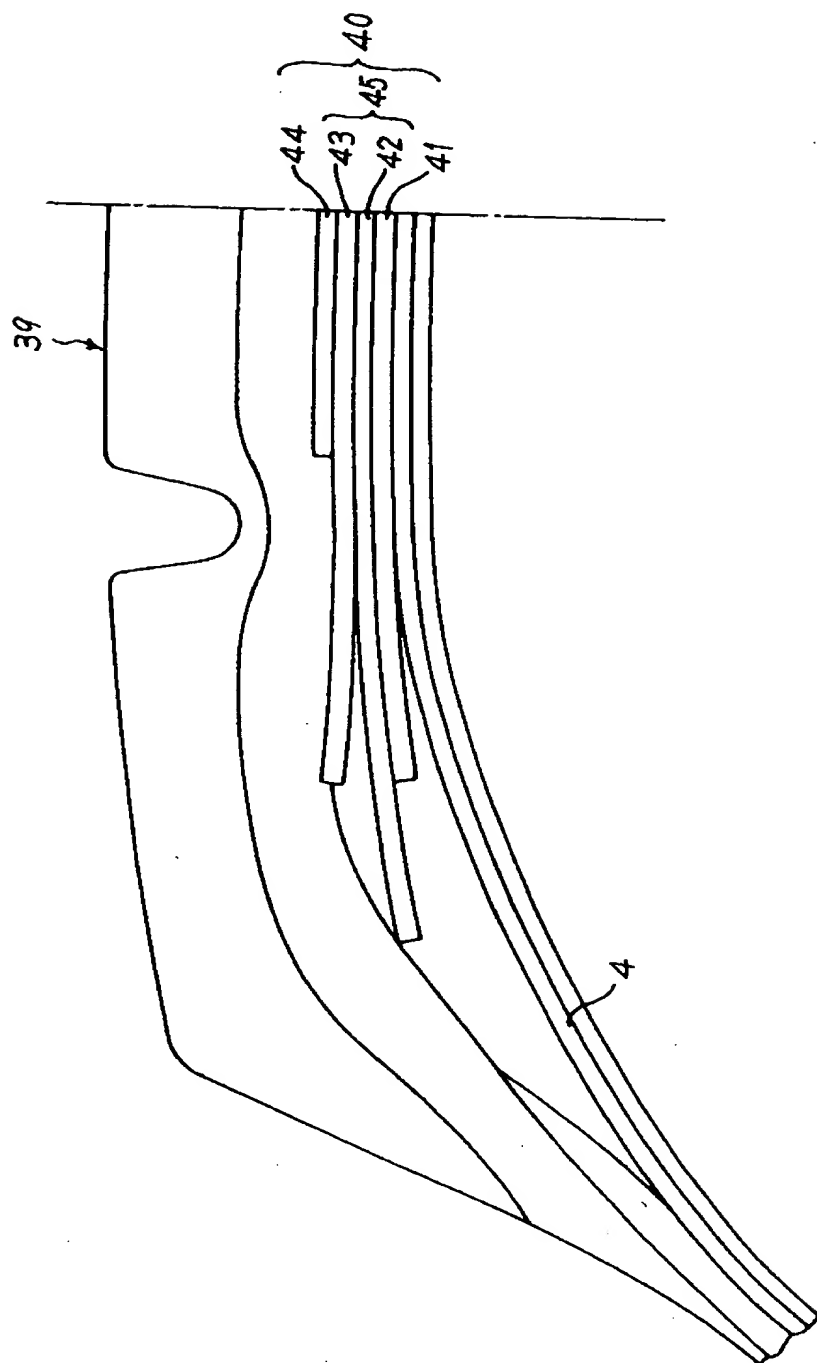


【図9】

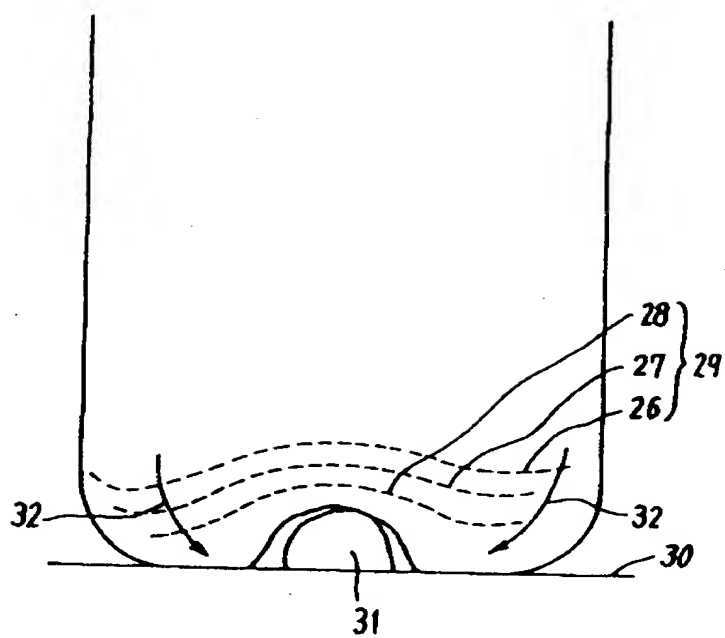




【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 他の性能を保持、向上させ、トレッド部両側領域の周方向溝の耐カット性及び3層コード層のベルトの耐カット性を向上させた重荷重用空気入りラジアルタイヤを提供する。

【解決手段】 ベルトの最内コード層及び中間コード層のコードはトレッド部円周を含む平面に対し $10\sim 25^{\circ}$ の傾斜角度を有し、最外コード層のコードは中間コード層コードの平面からの傾斜角度と同じ向きに測って平面に対し $45\sim 115^{\circ}$ の傾斜角度を有し、最外コード層はトレッド部両側領域の最外側周方向溝の最外側溝縁を超える幅を有し、最外コード層のコード被覆ゴムは $200\text{kgf/cm}^2$ 以上の圧縮弾性率を有する。

【選択図】 図3

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】  
【識別番号】 000005278  
【住所又は居所】 東京都中央区京橋 1 丁目 10 番 1 号  
【氏名又は名称】 株式会社ブリヂストン  
【代理人】 申請人  
【識別番号】 100059258  
【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関 3-2-4 霞山ビル 7 階  
【氏名又は名称】 杉村 暁秀  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100072051  
【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関 3-2-4 霞山ビル 7 階  
【氏名又は名称】 杉村 興作  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100098383  
【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 4 号 霞山ビルディング 7 階 杉村萬國特許事務所内  
【氏名又は名称】 杉村 純子  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100101096  
【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 4 号 杉村萬國特許事務所内  
【氏名又は名称】 徳永 博  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100100125  
【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 4 号 杉村萬國特許事務所内  
【氏名又は名称】 高見 和明  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100073313  
【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関 3-2-4 杉村特許事務所内  
【氏名又は名称】 梅本 政夫  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100097504

【住所又は居所】	東京都千代田区霞が関3丁目2番4号 霞山ビルディング7階 杉村萬國特許事務所内
【氏名又は名称】	青木 純雄
【選任した代理人】	
【識別番号】	100102886
【住所又は居所】	東京都千代田区霞が関3丁目2番4号 霞山ビルディング7階 杉村萬國特許事務所内
【氏名又は名称】	中谷 光夫
【選任した代理人】	
【識別番号】	100107227
【住所又は居所】	東京都千代田区霞が関3丁目2番4号 霞山ビルディング7階 杉村萬國特許事務所内
【氏名又は名称】	藤谷 史朗

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005278]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区京橋1丁目10番1号

氏 名 株式会社ブリヂストン